

물리학으로 풀 생명의 비밀, DNA혁명의 진앙이 되다

에르빈 슈뢰딩거의 《생명이란 무엇인가》

김동광

작년은 DNA 이중나선 구조가 발견된 지 꼭 반세기가 지난 해였다. 언론에서는 많은 특집기사들이 다투어 실렸고, 발견의 두 주역 중 한사람인 제임스 왓슨은 50주년을 기념해서 발간된 몇 권의 저서 중 한 권인 《DNA, 생명의 비밀》이라는 책에서 자신과 공동 연구자였던 프랜시스 크릭이 유전자를 연구하게 된 결정적인 계기가 된 책으로 단연 에르빈 슈뢰딩거Erwin Schrodinger의 《생명이란 무엇인가What is Life》를 꼽았다. 이 책의 영향력은 거기에서 멈추지 않았다. 왓슨은 이렇게 말했다. “슈뢰딩거의 책은 대단한 영향을 미쳤다. 프랜시스 크릭과 나를 비롯해 그 뒤 분자생물학이라는, 규모가 큰 연구의 1막에서 주연을 맡은 사람들 중에는 《생명이란 무엇인가》를 읽고 큰 감명을 받은 사람들이 수두룩했다.”

과학의 역사에서 단 한 권의 책이 이후 엄청나게 중요해질 새로운 과학분과가 수립되는데 이처럼 큰 영향을 미친 사례를 다시 찾기 힘들 것이다. 더구나 이 책은 생물학자가 아닌 물리학자가 썼다. 대개 그런 경우 평자들은 저자의 시대를 뛰어넘는 통찰력을 치켜세우는 식으로 손쉽게 답을 찾는다. 그러나 대개 그런 유의 찬사는 그 책의 실제 가치와 의미를 파악하는 데 도움을 주지 못하는 경우가 많다. 따라서 그런 상투적인 접근보다는 “이 책이 그토록 많은 사람들의 찬사를 받았다면, 그들이 이 책에 대해 품었던 요구나 갈망은 무엇이었는가?”라는 물음을 제기하는 편이 나을 것이다. 즉, 이 책이 나오게 된 사회적 맥락, 또는 이 책에 대해 그 시대가 품고 있었던 복합적 열망에서 출발한다면 좀더 많은 의미가 이 책에서 독해할 수 있을지 모른다.

필자가 이 책을 다시 읽게 된 것은 비교적 최근이었다. 오늘날 우리에게 익숙해져 있는 “생명에 대한 분자적 관점 (molecular vision)”, 즉 유전자를 중심으로 생명을 이해하려는 경향의 뿌리가 무엇인지 고민하는 와중에서 이 책과 맞닥뜨리게 되었다. 당시 나의 문제의식은 이런 것이었다. 생명을 바라보는 관점은 분자적 수준만이 아니라 개체, 집단, 종 등 여러 수준이 있는데, 오늘날 DNA를 기반으로 한 분자적 접근이 지배적인 관점이 된 까닭이 무엇인가? 왓슨-크릭의 DNA 이중나선 구조 발견은 왜 그토록 중요한 사건으로 평가되는가? 사람의 유전체를 해독하는 인간게놈프로젝트의 출범과 목표연도를 앞당긴 조기 완성은 필연적이었는가?



이런 물음의 가닥들이 모아지는 지점 중 하나가 슈뢰딩거의 《생명이란 무엇인가》였다. 이 책은 부제 '살아있는 세포의 물리적 측면에 대하여'가 말해 주듯이 생명현상을 물리적으로 해석하려는 최초의 본격적인 시도였다. 슈뢰딩거는 파동역학의 창시자로 당대의 가장 저명한 물리학자 중 한 사람이었다. 그리고 당시 물리학은 근대과학의 중심축인 '견고한 과학(hard science)', 즉 과학 중의 과학으로 인식되었다. 따라서 이 책은 단순히 한 물리학자의 '외도'가 아니라 물리학적 접근방식을 생명현상으로 확장시키는 중요한 근대적 기획의 일부였다. 이것을 기획이라고 표현한 까닭은 이런 노력을 기울인 물리화학자가 비단 슈뢰딩거만이 아니었기 때문이다. 물리학과 화학자들이 생물학 영역으로 발을 들여놓고 적극적으로 발언을 하게 된 것은 1930년대 초엽의 닐스 보어, 막스 델브뤼크에서 시작해서 1947년 프랜시스 크릭에까지 계속 이어졌다. 과학사가인 로버트 올비는 《이중나선으로 가는 길》이라는 책에서 이러한 일련의 움직임을 "지적 이주(intellectual migration)" 현상이라고 불렀고, DNA의 분자구조가 밝혀지기까지의 다섯 단계 중 중요한 하나로 평가했다.

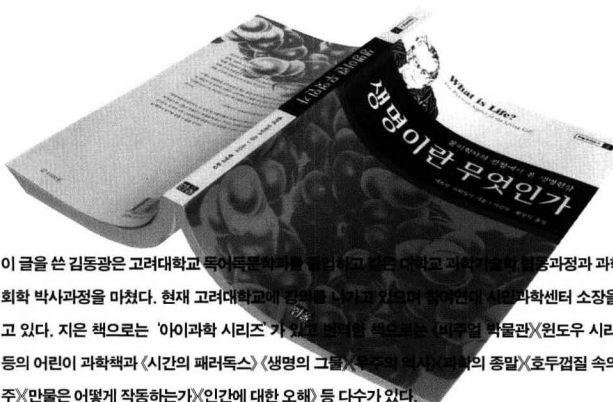
책을 잠깐 들여다보면, 1장 <주제에 대한 고전물리학자의 접근>은 슈뢰딩거가 생명이란 무엇인가라는 물음을 제기하는 방식을 정식화한 부분이다. 여기에서 그는 유기체(생물)의 작용이 물리법칙을 정확히 따른다는 확고한 주

장을 제기한다. 이것은 생명에 대한 인식의 기본적인 전제를 밝힌 것이다. 4장 <양자역학적 증거>에서는 유명한 합스부르크 입술의 사례를 통해 이른바 유전자 구조의 영속성을 양자론으로 설명하려고 시도한다. 슈뢰딩거는 자신의 전공을 살려서 생명현상의 두 가지 본질적 특성인 변화와 지속성을 양자도약과 파동역학으로 설명할 수 있다고 주장한다. 이것은 닐스 보어 이래 물리학자들의 일관된 경향으로 한편으로는 새롭게 수립된 양자역학의 증거를 생물학에서 찾고, 다른 한편 물리법칙의 설명 범위를 생명현상으로까지 확장시키는 이중의 기획이다. 이 책의 핵심은 7장 <생명은 물리법칙에 근거해 있는가>이다. 후기 <결정론과 자유의지>에서는 내 몸이 자연법칙을 따르는 기계이지만 동시에 나를 스스로를 제어할 수 있다는 철학사상을 제시한다.

결론적으로 슈뢰딩거는 이 책에서 생명현상이 물리적인 설명을 벗어날 수 없음을 제기한다. 그렇지만 그가 생명이란 물리법칙에 의해 지배받는 기계적 메커니즘에 불과하다는 식의 데카르트적 생물기계론을 다시 주장하는 것은 아니다. 그는 여기에서 이른바 생물에 물리법칙으로는 설명 불가능한 '새로운 힘', 즉 아리스토텔레스의 엔텔레키아(entelechy) 이래 근대에 이르기까지 오랜 역사를 가진 생기력(生氣力)을 부정하면서도 생물이 가지는 특성을 인정한다. 그러나 그것은 열기관과 전기모터의 차이 정도에 불과하다. 기본적으로 그는 생명현상을 '무질서로부터 질서'를 만드는 통계기전과 '질서로부터 질서를 만드는' 새로운 기전으로 파악했다. 따라서 물리법칙으로 생명을 해석하는 것이 어렵기는 하지만 불가능하지 않다는 결론이다.

왓슨은 슈뢰딩거의 《생명이란 무엇인가》가 유전부호 개념을 확고하게 제기해 주었고, 생명의 본질이 당시 생물학자들이 주목하던 단백질이 아니라 염색체 안에 있는 유전자 속에 압축되어 있다는 것을 보여주었다고 말한다. 그러나 보다 궁극적으로 이 책은 생명을 어떻게 이해하고 접근할 것인가의 주형(鑄型)을 빚어주었다. 토마스 쿤의 개념을 빌자면 이 책은 생명을 이해하는 방식을 틀지우는 패러다임을 수립해 준 셈이다. 그는 왓슨과 크릭이 DNA분자구조를 발견할 수 있는 뚜렷하고 탄탄한 길을 예비해 놓은 것이다. **추천**

《생명이란 무엇인가》 E. 슈뢰딩거 지음 | 서인석·황상의 옮김 | 한울 | 232쪽 | 값 9,000원



이 글을 쓴 김동광은 고려대학교 독어독문학과 교수를 하고 있는 대학교 교수가 아닌, 행동과정과 과학사 회화 박사과정을 마쳤다. 현재 고려대학교에 강의를 하고 있으며, 경기도에 시민과학센터 소장을 맡고 있다. 지은 책으로는 '아이과학 시리즈'가 있고, 번역한 책으로는 《비주입 박물관》(원도우 시리즈) 등의 어린이 과학책과 《시간의 패러독스》 《생명의 그늘》, 《우주의 역사》, 《우리의 종말》(호두껍질 속의 우주) 《만물은 어떻게 작동하는가》(인간에 대한 오해) 등 다수가 있다.